

Rec'd PCT/PTO 11 JUL 2005

10/542052

P00037715-P0

1/4

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式 PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、	
0-4-1	右記によって作成された。	PCT-SAFE [EASY mode] Version 3.50 (Build 0002.169)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	P00037715-P0
I	発明の名称	画像信号処理方法、画像信号処理装置および画像表示装置
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除く全ての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	松下電器産業株式会社
II-4en	Name:	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
II-5ja	あて名	5718501 日本国
II-5en	Address:	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 5718501 Japan
II-6	国籍(国名)	日本国 JP
II-7	住所(国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	06-6949-4542
II-9	ファクシミリ番号	06-6949-4547
II-11	出願人登録番号	000005821
III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4ja	氏名(姓名)	山田 和弘
III-1-4en	Name (LAST, First):	YAMADA, Kazuhiro
III-1-5ja	あて名	
III-1-5en	Address:	
III-1-6	国籍(国名)	
III-1-7	住所(国名)	

ATTACHMENT A


特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右 記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	岩橋 文雄
IV-1-1en	Name (LAST, First):	IWAHASHI, Fumio
IV-1-2ja	あて名	5718501 日本国 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
IV-1-2en	Address:	c/o Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., 1006, Oaza Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 5718501 Japan
IV-1-3	電話番号	06-6949-4542
IV-1-4	ファクシミリ番号	06-6949-4547
IV-1-6	代理人登録番号	100097445
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with the same address as first named agent)
IV-2-1ja	氏名	坂口 智康(100103355); 内藤 浩樹(100109667)
IV-2-1en	Name(s)	SAKAGUCHI, Tomoyasu(100103355); NAITO, Hiroki(100109667)
V	国の指定	
V-1	この願書を用いてされた国際出願は、規則 4.9(a)に基づき、国際出願の時点で拘束さ れる全てのPCT締約国を指定し、取得しう るあらゆる種類の保護を求め、及び該当す る場合には広域と国内特許の両方を求める 国際出願となる。	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-1-1	出願日	2004年 03月 05日 (05. 03. 2004)
VI-1-2	出願番号	2004-061997
VI-1-3	国名	日本国 JP
VI-2	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-2-1	出願日	2004年 03月 09日 (09. 03. 2004)
VI-2-2	出願番号	2004-065197
VI-2-3	国名	日本国 JP
VI-3	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の 番号のものについては、出願書 類の認証謄本を作成し国際事務 局へ送付することを、受理官庁 に対して請求している。	VI-1, VI-2
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て(米国を指定国とする場合)	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書(申立てを含む)	4	✓
IX-2	明細書	7	-
IX-3	請求の範囲	2	-
IX-4	要約	1	✓
IX-5	図面	8	-
IX-7	合計	22	
	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	✓	-
IX-9	個別の委任状の原本	✓	-
IX-11	包括委任状の写し	✓	-
IX-17	PCT-SAFE 電子出願	-	✓
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	1	
IX-20	国際出願の使用言語名	日本語	
X-1	出願人、代理人又は代表者の記名押印		
X-1-1	氏名(姓名)	岩橋 文雄	
X-1-2	署名者の氏名		
X-1-3	権限		

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

P00037715-P0

4/4

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

明 細 書

画像信号処理方法、画像信号処理装置および画像表示装置

5 技術分野

本発明は、画像信号に対して非線形補正を施す画像信号処理方法、画像信号処理装置およびそれを用いた画像表示装置に関する。

背景技術

- 10 人間の視覚特性は非線形であり、特に人間が感じる明るさの程度は図5に示すように輝度に対して対数関数的な特性を示す。また、CRT (Cathode Ray Tube) の画像信号に対する表示輝度は、図6Aに示したようにいわゆるガンマ特性をもつ。したがってCRTを用いた表示装置においては、ガンマ特性と対数関数的な視覚特性とが打ち消しあって、人間が感じる明るさの程度は画像信号に対してほぼ線形な特性を示すことになる。

- 15 これに対して、近年登場したDMD (Digital Mirror Device) やPDP (Plasma Display Panel) 等の表示装置はガンマ特性をもたず、図6Bに示したように画像信号に対する表示輝度は線形の特性をもっている。したがってこれらの表示装置においては、人間が感じる明るさの程度は画像信号に対して対数関数的な特性を示すことになる。そこで、画像信号に対して人間が感じる明るさの程度を線形な特性に戻すためには、画像信号に非線形補正を施す必要がある。その方法として、例えば図7に示したようにルックアップテーブル (以下、「LUT」と略記する) を用いて非線形補正を行う方法が提案されている (例えば、特開平10-153983号公報参照)。

- 25 図8は、このようなLUTの入出力特性の一例を示す図である。ここで、「入力階調」は補正前の画像信号であって、LUTへの入力画像信号の信号レベルを「0」～「255」までの256段階であらわしたものであり、「表示階調」は補正後の画像信号であって、LUTからの出力画像信号の信号レベルを、その最大値が「255」となるように規格化したものである。なお図8には、入力階調が「0」、「1

0」、「20」、・・・、「250」のときの表示階調についてのみ示している。

表示装置が暗所に設置されており周囲光等が無い場合においては、PDP等のガンマ特性をもたない表示装置に対して入力階調に図8に示した非線形補正を施すと、入力階調と表示輝度との関係は図9Aの特性線Aで示したようにガンマ特性を示す。したがって、入力階調に対して人間が感じる明るさの程度は、図9Bの特性線Bで示したようにほぼ線形な特性となる。

しかし、明所においては、図9Aの特性線Cで示すように周囲光の影響を受けて表示輝度が一様に上昇してしまうため、従来の非線形補正を施しても人間が感じる明るさの程度を線形な特性に戻すことができなくなる。図9Bの特性線Dはこのときの入力階調に対して人間が感じる明るさの程度を示しており、入力階調の低い部分において、階調の変化をはっきりと認識できなくなる。

これは人間の視覚特性に依存するものであり、以下のように考えることができる。暗所においては、図8に示した表示階調がそのまま表示輝度を示すものと仮定すると、入力階調が10階調から20階調に増加すると表示輝度は「0.2」から「0.9」に増加し、人間は明るさが4.5倍になったと感じる。ところが明所においては、周囲光の影響で、例えば「30」に相当する輝度分だけ表示輝度が上昇したと仮定すると、入力階調が10階調から20階調に増加しても表示輝度はそれぞれ「30.2」から「30.9」に増加するだけであり、人間には明るさの変化はほとんど感じられない。もちろん明るい画像の場合には、例えば暗所における240階調と250階調に対する表示輝度の比は $244.1/223.2 = 1.09$ であり、明所における同表示階調の比、 $274.1/253.2 = 1.08$ と大きな差はなく、周囲光の影響を無視することができる。

このように、従来の非線形補正の方法によれば、表示装置が設置されている場所の周囲光の影響を受けるため、人間が感じる明るさの程度を線形な特性に戻すことができず、特に入力階調の低い、暗い画像において階調の変化を認識できなくなり、階調がつぶれてしまうという問題点があった。

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、画像信号に対する表示輝度が線形の特性をもつ表示装置であっても、周囲光の影響を受けて表示装置の表示輝度が一様に上昇しても、画像信号に対して人間が感じる明るさの特性

を線形とすることができる画像信号処理方法、画像信号処理装置およびそれを用いた画像表示装置を提供することを目的とする。

発明の開示

- 5 本発明は表示装置に入力する画像信号に非線形補正を施す画像信号処理方法であって、表示装置が設置される場所の明るさに基づいて非線形補正の特性を変化させることを特徴とする。

図面の簡単な説明

- 10 図 1 は本発明の実施の形態 1 における画像表示装置の回路ブロック図である。
図 2 A は本発明の実施の形態 1 の画像信号補正方法における入力階調と表示輝度との関係を示す図である。
図 2 B は入力階調と人間が感じる明るさの程度との関係を示す図である。
図 3 は本発明の実施の形態 1 における他の画像表示装置の回路ブロック図である。
15 図 4 は本発明の実施の形態 2 における画像表示装置の回路ブロック図である。
図 5 は輝度に対して人間が感じる明るさの程度を示す図である。
図 6 A は C R T の画像信号と表示輝度との関係を示す図である。
図 6 B は D M D 、 P D P の画像信号と表示輝度との関係を示す図である。
20 図 7 は従来例における画像表示装置の回路ブロック図である。
図 8 はルックアップテーブルの入出力特性の一例を示す図である。
図 9 A は従来例の画像信号補正方法における入力階調と表示輝度との関係を示す図である。
図 9 B は入力階調と人間が感じる明るさの程度との関係を示す図である。

25

発明を実施するための最良の形態

以下本発明の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

(実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態 1 における画像表示装置 1 0 0 の回路ブロック図で

This Page Blank (unused)

ある。画像信号処理装置101は入力画像信号、すなわち入力階調に非線形補正を施し表示装置103に出力する。表示装置103は、DMDやPDP等を用いた、ガンマ特性をもたない表示装置である。画像信号処理装置101は、周囲の明るさを検出する周囲光検出部104と、周囲の明るさに基づいて入力階調を非線形補正する変換部105とを備えている。

周囲光検出部104は、周囲の明るさを検出する光センサ106と、光センサ106からの検出信号をデジタル信号に変換するAD変換部107とを有する。変換部105は、入力階調に非線形補正を施すための複数のLUT108₁~108₄と、複数のLUT108₁~108₄の中から周囲光検出部104の検出信号に基づいて1つのLUTを選択するLUT選択部112とを有する。図1には4つのLUT108₁~108₄を記載しているが、もちろんLUTの数は4つに限られるものではなく、必要に応じて任意の数で構成することができる。一般的にはLUTの数を増やすことにより、広い範囲の外周光に対応することができ、また、LUT切替えに伴う表示輝度の変化を小さく設定することができる。

複数のLUT108₁~108₄のそれぞれは、

$$(\text{表示階調}) = K \times (\text{入力階調})^{\gamma}$$

にしたがって、入力階調に非線形補正を施す。ここで、ガンマ係数 γ は1より大きい値であり、LUT毎にそれぞれ異なった値に設定されている。また係数Kは、表示階調の最大値を入力階調の最大値と等しくするための係数であり、

$$K = (\text{入力階調の最大値})^{(1-\gamma)}$$

で表される。

本実施の形態においては、LUT108₁は周囲光等の無い暗所における非線形補正用のLUTであり、ガンマ係数 γ を2.2に設定している。暗所においては、LUT108₁を用いて入力階調に非線形補正を施して画像表示を行うと、入力階調と表示輝度との関係は、図2Aの特性線Aに示したようになる。そして、人間が感じる明るさの程度は、図2Bの特性線Bに示したように、入力階調に対してほぼ線形な特性を示すことになる。また、図2Aの特性線Cに示すように、周囲光の影響を受けて表示輝度が一様に上昇した場合、暗所用のLUT108₁を用いて非線形補正を行えば、図2Bの特性線Dに示したように人間が感じる明

るさの程度は線形性が損なわれ、入力階調の低い部分において階調がつぶれてしまう。したがってこの場合には、図2Aの特性線Eに示すように、ガンマ係数 γ の小さいLUT108₄に切替えて非線形補正を施す。すると、人間が感じる明るさの程度を、図2Bの特性線Fに示したように、入力階調に対してほぼ線形な特性に戻すことができる。

5 なお、本実施の形態においては、4つのLUT108₁～108₄のガンマ係数 γ をそれぞれ2.2、2.1、2.0、1.9と設定し、周囲光検出部104の検出結果に基づきそれらLUTを切替えているが、本発明は、入力階調に施す非線形補正の特性を周囲光に応じて変化させるものであれば、他の構成を用いてもよい。例えば、複数のルックアップテーブルとルックアップテーブル選択部との機能をデジタルシグナルプロセッサ等の演算処理装置を用いて実現し、図3に示したように、変換部205として演算処理装置200を用いて、画像信号と周囲光の検出信号とを入力し表示階調を出力する構成としてもよい。この構成によれば、少ない回路部品を用いて変換部を構成できる。

15 また、本実施の形態においては、ガンマ係数 γ の値を変えて非線形補正の特性を変化させているが、他の方法により非線形補正の特性を変化させてもよい。例えば、いろいろな周囲光に対して、人間の感じる明るさが補正前の画像信号に対して線形となるような補正特性を実測することによって非線形補正の特性を求めてもよい。こうすることで、画像信号に対する表示輝度がどのような特性をもつ表示装置であっても、人間の感じる明るさが補正前の画像信号に対して線形に感じる

20 ことができる補正の特性を求めることができる。

(実施の形態2)

図4は、本発明の実施の形態2における画像表示装置300の回路ブロック図である。実施の形態1と同じ回路ブロックには同一の符号を付して説明を省略する。実施の形態2が実施の形態1と異なる点は、非線形補正の特性を周囲光に応じて変化させるだけでなく、表示装置103の表示モードにも依存して変化させている点である。例えばPDPを用いた表示装置においてはその駆動原理上、表示できる階調の数（以下、「階調表示能力」と略記する）と表示できる最大輝度との間にはトレードオフの関係がある。そこで、表示装置103の表示モードとし

- て「ダイナミックモード」、「スタンダードモード」、「シネマモード」等を設け、ユーザが好みの表示モードを選択することができるように設計されている。ここで、「ダイナミックモード」は階調表示能力をやや犠牲にして最大輝度を高めた表示モードであり、「シネマモード」は最大輝度を抑えて階調表示能力を高めた表示モードであり、「スタンダードモード」はそれらの中間的な表示モードである。

人間が感じる明るさの程度は上述したように周囲光の影響を受けるが、もちろん表示装置の表示する輝度に直接に影響される。そして、人間の感じる明るさの程度を入力階調に対して線形にするためには、周囲光だけでなく、表示装置の表示する最大輝度にも依存して非線形補正の特性を変化させる必要がある。

- 10 変換部 305 は、入力階調に非線形補正を施すための複数の LUT 108₁ ~ 108₁₂ と、複数の LUT 108₁ ~ 108₁₂ の中から周囲光検出部 104 の検出信号および表示装置 103 から出力される表示モード信号に基づいて 1 つの LUT を選択する LUT 選択部 312 とを有する。図 4 にはそれぞれの表示モードに対して 4 つの LUT、合計 12 の LUT を備えた構成を示したが、もちろん LUT の数は必要に応じて任意の数で構成することができる。

そして同一の表示モードに対しては、周囲光が高くなるにつれてガンマ係数 γ の小さい LUT に切替える。また、周囲光が同一の場合には、「ダイナミックモード」ではガンマ係数 γ の大きい LUT に切替え、「シネマモード」ではガンマ係数 γ の小さい LUT に切替える。

- 20 このように、周囲光だけでなく、表示装置の表示モードにも依存して非線形補正の特性を変化させることにより、ユーザが表示モードを切替えて表示装置の表示する最大輝度を変えても、人間が感じる明るさの程度を入力階調に対してほぼ線形な特性に戻すことができる。

- 25 なお、実施の形態 2 においては表示装置が表示する最大輝度を示す信号として表示装置 103 から出力される表示モード信号を用いたが、表示装置の表示する最大輝度を示す信号であれば他の信号でもよく、例えば補正前の画像信号の APL を用いてもよい。また、表示装置の最大輝度を示す信号として、表示モードを示す信号と画像信号の APL との 2 つの信号を用いてもよい。

さらに、実施の形態2においても、変換部305として複数のLUTを切替える構成を示したが、非線形補正の特性を変化させる構成であれば他の構成を用いてもよい。例えば、変換部305として、デジタルシグナルプロセッサ等の演算処理装置を用いて、画像信号と周囲光の検出信号と最大輝度を示す信号とを入力し表示階調を出力する構成としてもよい。

また、実施の形態2においても、非線形補正の特性を変化させる方法として、ガンマ係数 γ の異なる複数のLUTを切替えたが、いろいろな周囲光および表示装置の最大輝度に対して、人間の感じる明るさの程度が入力階調に対して線形となるような補正特性を実測することによって非線形補正の特性を求めてもよい。

- 10 本発明によれば、周囲光の影響を受けて表示装置の表示輝度が一様に上昇しても、画像信号に対して人間が感じる明るさの特性を線形とすることができる画像信号処理方法、画像信号処理装置およびそれを用いた画像表示装置を提供することができる。

15 産業上の利用可能性

本発明の画像信号処理方法、画像信号処理装置および画像表示装置は、周囲光の影響を受けて表示装置の表示輝度が一様に上昇しても、画像信号に対して人間が感じる明るさの特性を線形とすることができるので、画像信号に対して非線形補正を施す画像表示装置等として有用である。

請求の範囲

1. 表示装置に入力する画像信号に非線形補正を施す画像信号処理方法であって、
5 前記表示装置が設置される場所の明るさに基づいて前記非線形補正の特性を変化させることを特徴とする画像信号処理方法。
2. 前記非線形補正は、補正前の画像信号の γ 乗 ($\gamma > 1$) に比例する画像信号を補正後の画像信号とし、
10 前記表示装置が設置される場所の明るさが明るいほど前記 γ の値を小さい値に設定することを特徴とする請求項1に記載の画像信号処理方法。
3. 前記非線形補正の特性は、人間の感じる明るさが補正前の画像信号に対して線形となるように設定することを特徴とする請求項1に記載の画像信号処理方法。
15
4. 表示装置に入力する画像信号に非線形補正を施す画像信号処理方法であって、
前記表示装置が設置される場所の明るさと前記表示装置が表示する最大輝度とに
20 基づいて前記非線形補正の特性を変化させることを特徴とする画像信号処理方法。
5. 前記非線形補正は、補正前の画像信号の γ 乗 ($\gamma > 1$) に比例する画像信号を補正後の画像信号とし、
前記表示装置が設置される場所の明るさが明るいほど前記 γ の値を小さい値に設
25 定し、かつ前記表示装置の表示可能な最大輝度が高いほど前記 γ の値を大きな値に設定することを特徴とする請求項4に記載の画像信号処理方法。
6. 表示装置に入力する画像信号に非線形補正を施す画像信号処理装置であって、

前記表示装置が設置される場所の明るさを検出する周囲光検出部と、
前記周囲光検出部の検出結果を入力するとともに、補正前の画像信号に非線形補正を施して補正後の画像信号に変換する変換部とを備え、
前記変換部は、非線形補正の特性がそれぞれ異なる複数のルックアップテーブル
5 と、前記周囲光検出部の検出結果に基づき前記複数のルックアップテーブルの中から1つのルックアップテーブルを選択するルックアップテーブル選択部とを備えたことを特徴とする画像信号処理装置。

7. 表示装置に入力する画像信号に非線形補正を施す画像信号処理装置であって、
10

前記表示装置が設置される場所の明るさを検出する周囲光検出部と、
前記周囲光検出部の検出結果および前記表示装置が表示する最大輝度を示す信号を入力するとともに、補正前の画像信号に非線形補正を施して補正後の画像信号に変換する変換部とを備え、

15 前記変換部は、非線形補正の特性がそれぞれ異なる複数のルックアップテーブルと、前記周囲光検出部の検出結果と前記表示装置が表示する最大輝度に基づき前記複数のルックアップテーブルの中から1つのルックアップテーブルを選択するルックアップテーブル選択部とを備えたことを特徴とする画像信号処理装置。

20 8. 前記複数のルックアップテーブルと前記ルックアップテーブル選択部との機能を演算処理装置を用いて実現したことを特徴とする請求項6または請求項7に記載の画像信号処理装置。

9. 請求項6または請求項7に記載の画像信号処理装置を備えた画像表示装置。

要 約 書

- 表示装置（１０３）に入力する画像信号に非線形補正を施す画像信号処理方法であって、表示装置（１０３）が設置される場所の明るさに基づいて非線形補正
- 5 の特性を変化させることを特徴とする。この方法により、周囲光の影響を受けて表示装置（１０３）の表示輝度が一様に上昇しても、画像信号に対して人間が感じる明るさの特性を線形とすることができる。

FIG. 1

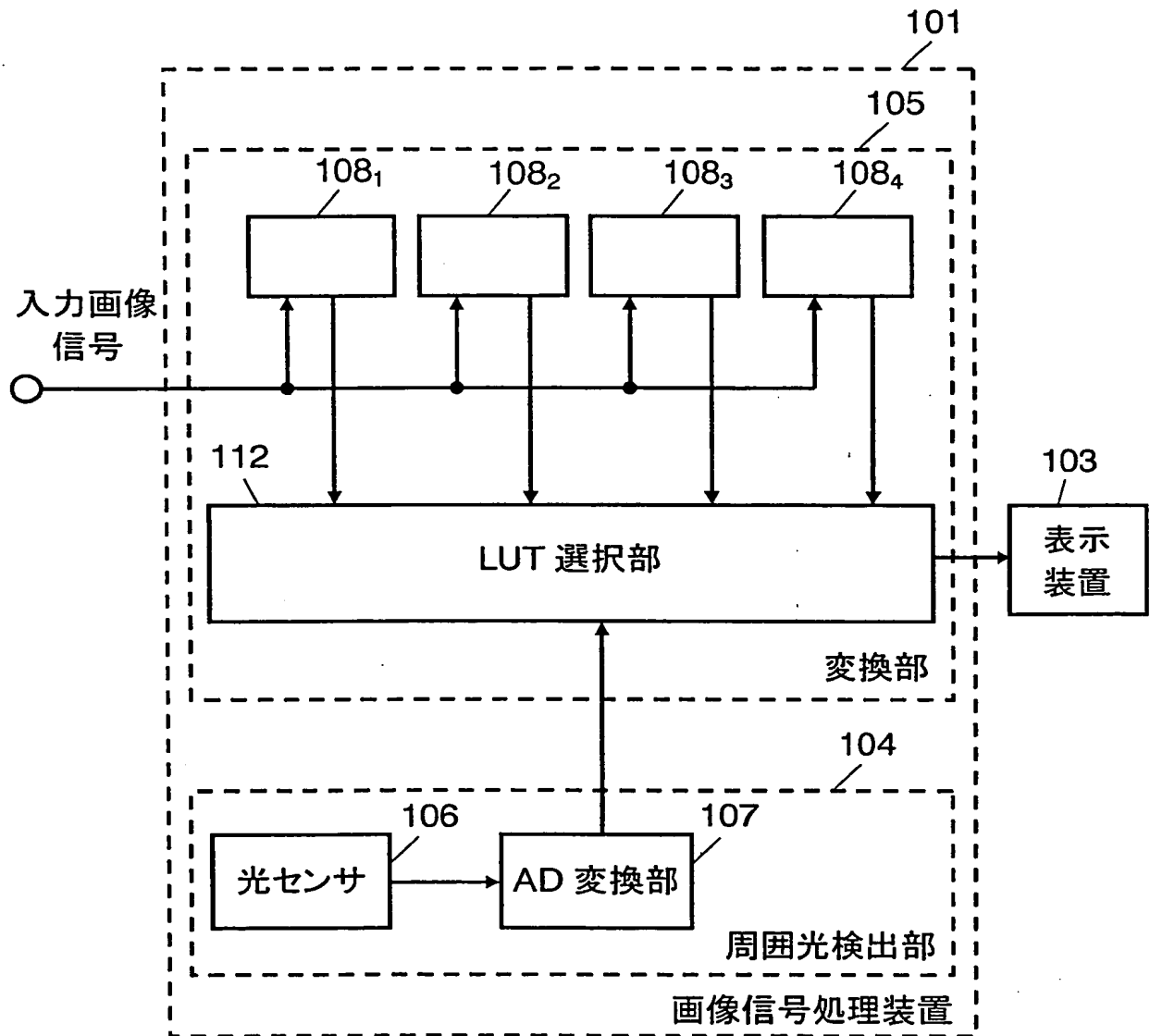


FIG. 2A

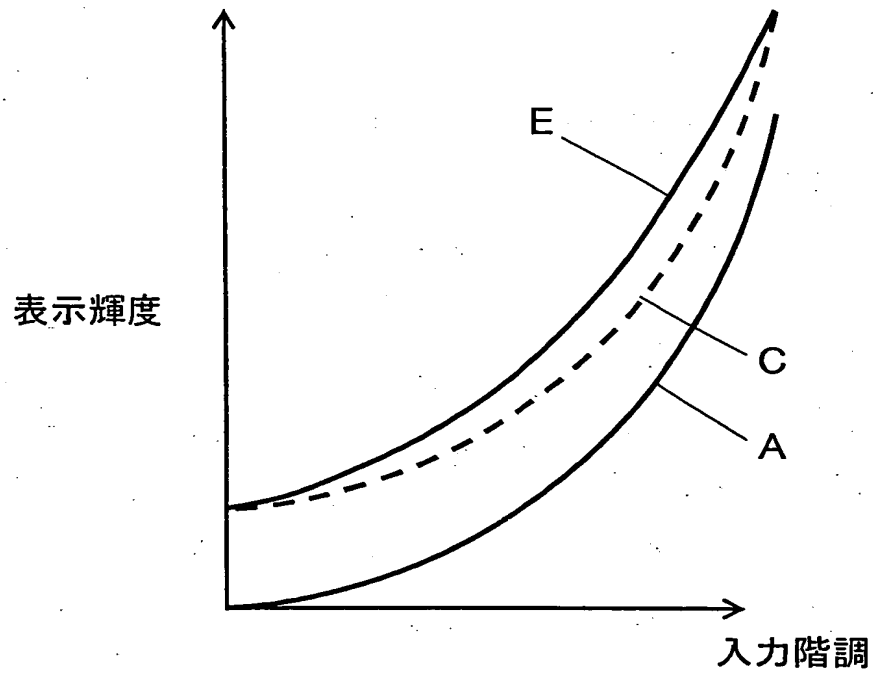


FIG. 2B

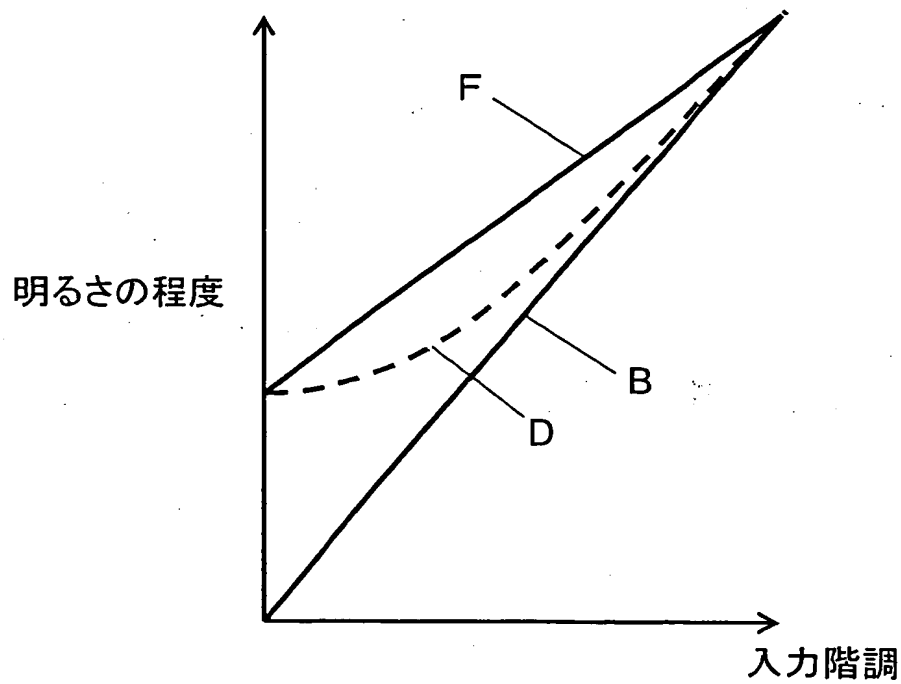


FIG. 3

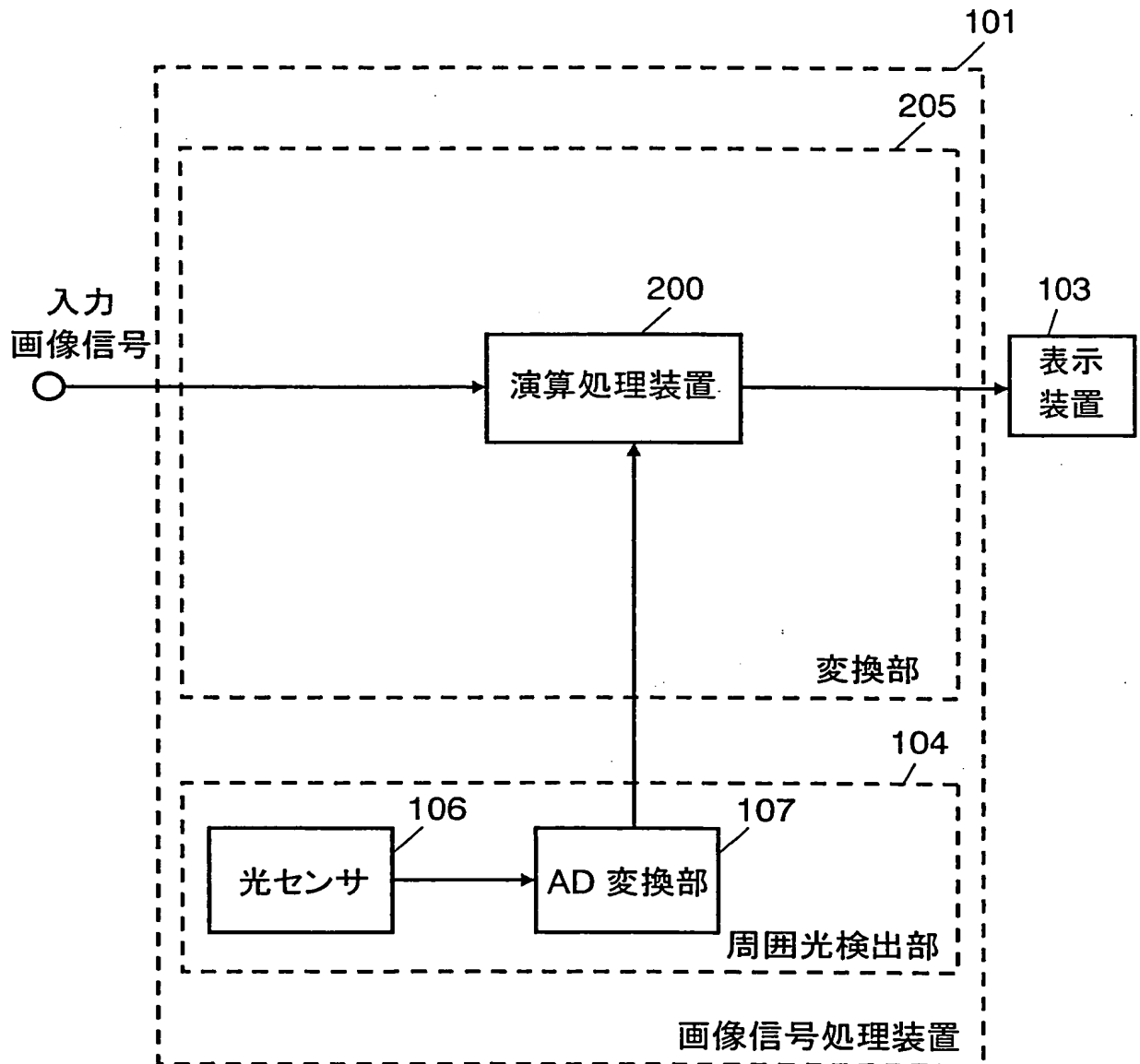


FIG. 4

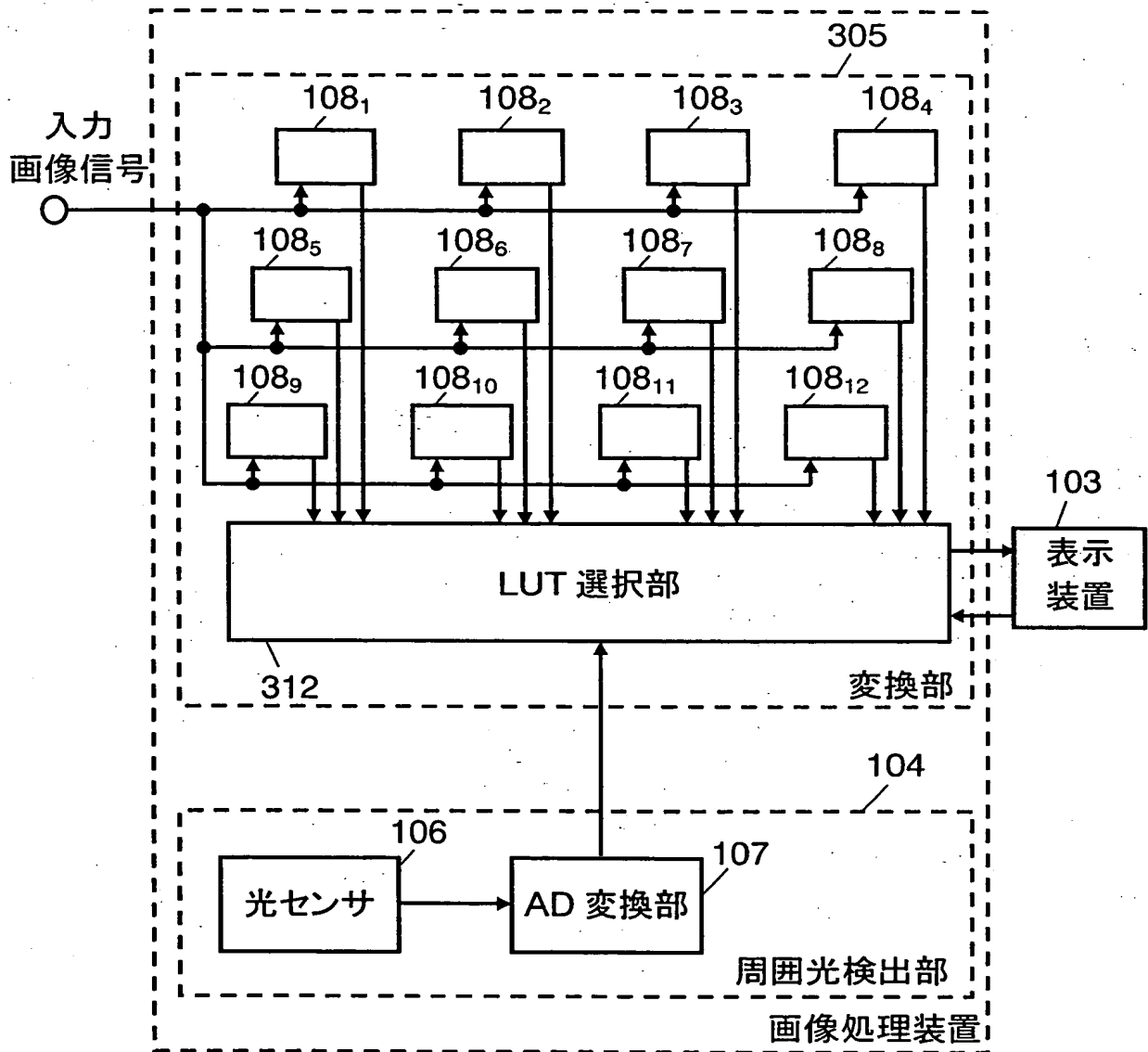


FIG. 5

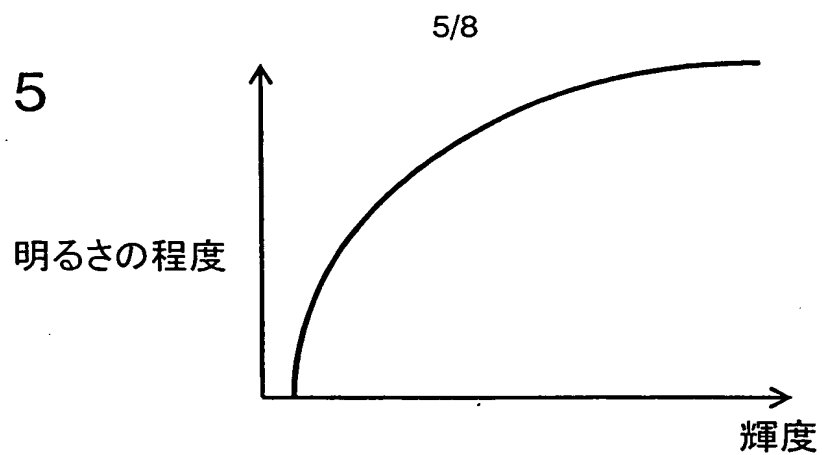


FIG. 6A

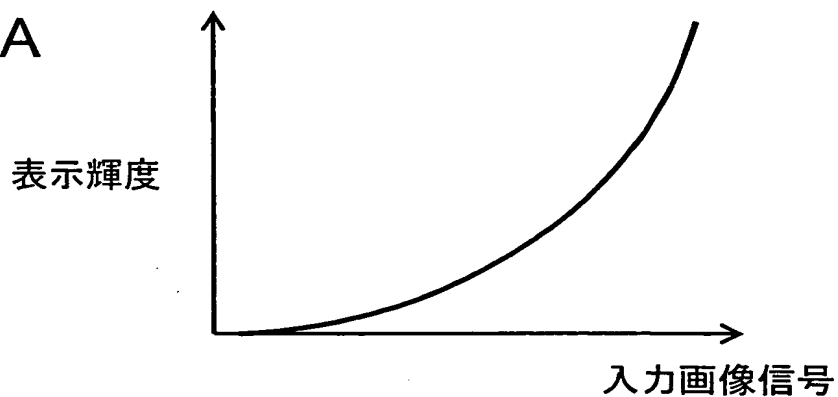


FIG. 6B

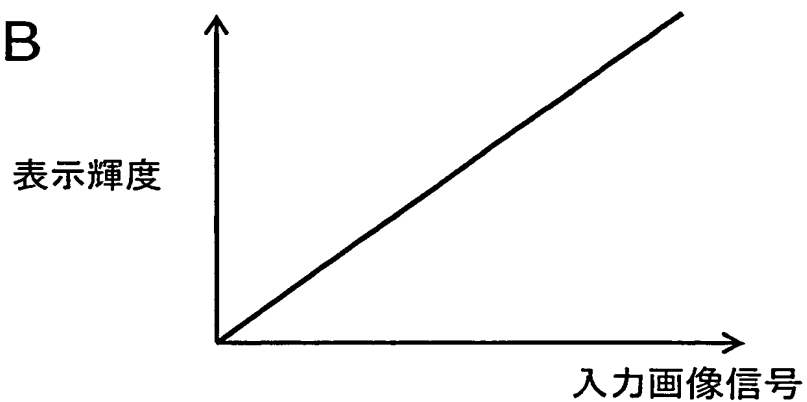


FIG. 7



FIG. 8

入力階調	表示階調
0	0
10	0.2
20	0.9
30	2.3
40	4.3
50	7.1
60	10.6
70	14.8
80	19.9
90	25.8
100	32.5
110	40.1
120	48.6
130	57.9
140	68.2
150	79.4
160	91.5
170	104.5
180	118.5
190	133.5
200	149.4
210	166.4
220	184.3
230	203.2
240	223.2
250	244.1

FIG. 9A

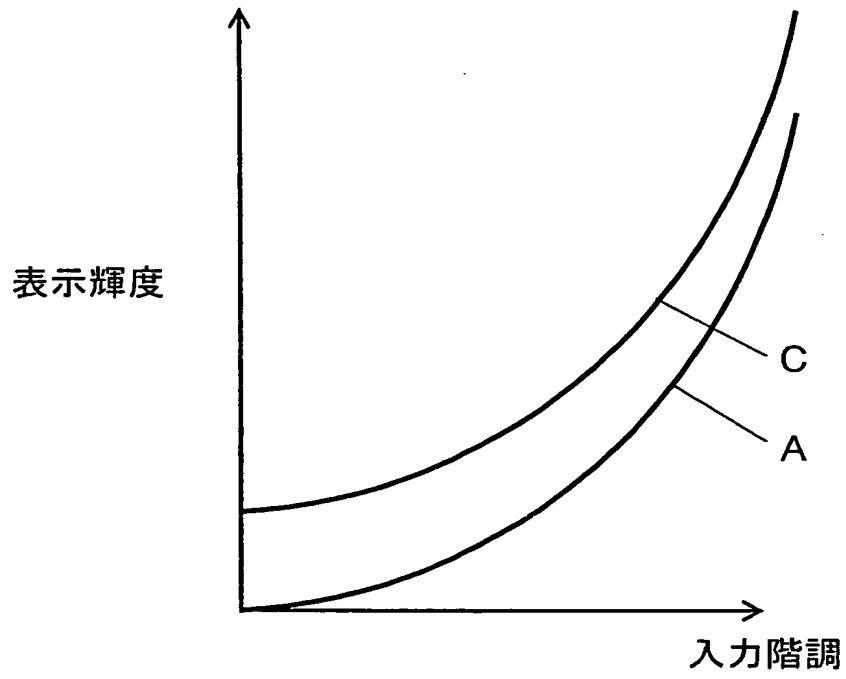
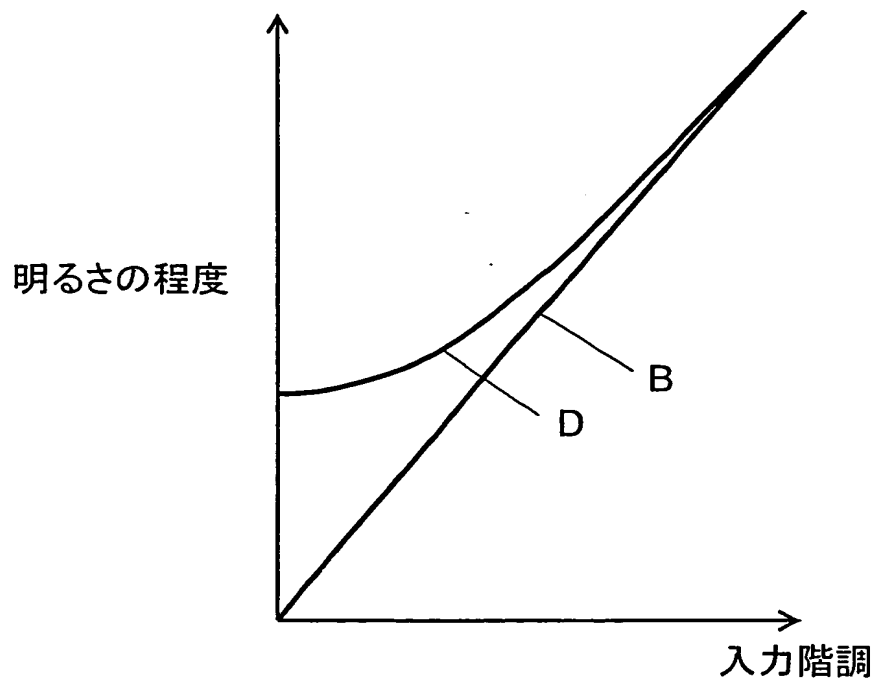


FIG. 9B



図面の参照符号の一覧表

100, 300 画像表示装置

101 画像信号処理装置

103 表示装置

104 周囲光検出部

105, 205, 305 変換部

108₁~108₁₂ LUT

112, 312 LUT選択部

200 演算処理装置

This Page Blank (uspto)